

167251



实用心电图手册

上册

重庆医学院第一医院内科编

实用心电图手册

(内部资料)

上册

重庆医学院第一医院内科

一九七三年十月

前 言

解放以来，随着我国医疗卫生事业和医疗器械工业的飞跃发展，作为临床诊断重要工具之一的心电图机已遍佈我国城乡基层医疗单位。因而，希望了解和掌握心电图的基本知识，已成为基层广大革命医务工作者日益普遍而迫切的要求。

本书概要地介绍了有关心电图的基本理论以及正常和各种病理情况下的心电图特征，並重点配合了典型心电图作为示范。近来国内外学者均公认心电向量的理论能更科学地、更正确地反映心电图的产生原理。本书应用“心电向量概念”以阐明正常和异常心电图波形的产生原理，以期使读者融会贯通，举一反三。为了使复杂的心电图诊断技术简明易懂，理论阐述方面力求浅近易懂，重点介绍其联系实际部分。各种病理性的心电图异常亦着重介绍临床上常见和重要的改变。对心电图的某些发展如左束支前半支传导阻滞等亦作了简单的介绍。多数章末附有简短小结，便于对照阅读。所选用的心电图图片及心电向量环图片均取材于我院心电图室。

我们在异常心电图分类方面作了新的尝试，对“心电位”提出了一些新的看法。其中尚有不够成熟之处，仅供读者参考。

本书共分三篇，计29章。第一篇为《心电图总论》。第二篇为《心电图各论》，即异常心电图，章节编排按新的异常心电图分类法分为五部分：自律性异常、传导性异常、兴奋性异常、其他异常、以及常见疾病和药物作用的心电图，使读者有一个系统性的概念。第一、二篇合为上册。第三篇为《心电图读片》，选有较复杂的心电图图片数十例，作为习题，供读者独立思考，分析诊断用。通过读片，除帮助读者巩固以前两篇所学到的知识外，並增添有关较少见的和较复杂的异常心电图（包括几种异常心电图的组合，例如心肌梗塞合并束支传导阻滞等等）的讨论，以补上册之不足；还由浅入深地、重点地介绍心电图的鉴别诊断方法，着重在心律失常方面。第三篇为下册。

此外，上册未编有〔附录〕。〔附录一〕简要地介绍心电图机的操作方法及注意事项。〔附录三〕简述写心电图报告的方法。

初学者往往感到心电图测量方法烦琐费时，波形及常数复杂难记。为使化繁为简，易记好用，我们根据多年来在医疗和教学实践中的初步体会，在本书〔附录二〕中编进了行之有效的“测量心率的经验公式”、“心电轴的目测法”、“P—R间期及Q—T间期最高值的简易记忆法”等，以供参考应用。

本书可作为医学院学员学习心电图和临床医生自学心电图的基础教材，其中第一篇、第二篇中的主要章节将在学员上课时重点讲解，其中次要内容及第三篇所附心电图图片供学员在校学习时以及以后临床工作中复习参考用。

由于水平有限，本书必有不少缺点和错误，恳切热望广大读者批评指正。

目 录

第一篇 心电图总论

第一章 心电产生原理	1
心肌的生理特性	1
心肌的功能解剖	1
心肌细胞的动作电流	2
一段心室肌的动作电流	3
整个心脏的动作电流——心电向量环	4
心电图是心电向量环在心电图导联轴上的投影	7
第二章 导联	8
反映额面心电向量环的导联(肢导联)	8
反映横面心电向量环的导联(胸导联)	11
第三章 正常心电图	15
P波	17
P—R间期	19
QRS波群	20
S—T段	22
T波	23
Q—T间期	23
u波	25
正常心电图各波段的产生原理	25
(附)获得心电向量图的方法	32
第四章 心电图轴与心脏的钟向转位	38
心电图轴	38
心脏的钟向转位	41
第五章 心电图的临床应用价值	46

第二篇 心电图各论——异常心电图

第六章 异常心电图分类	47
自律性异常	47
传导性异常	47
兴奋性异常	48
其他异常	48

第七章 心律失常总論.....	49
心律失常的分类.....	50

第一部分 自律性異常

第八章 竇性心律.....	51
正常竇性心律.....	52
竇性心动过速.....	52
竇性心动过缓.....	52
竇性心律不齐.....	52
竇房结内游走节律.....	52
竇房结暂停.....	52
第九章 房室結性逸搏与房室結性心律.....	54
房室結性逸搏(交界处逸搏).....	54
房室結性心律(交界处心律).....	55
游走节律.....	57
反复心律.....	58
冠状竇性节律.....	58
P—R 间期缩短症候群.....	59
第十章 室性逸搏与心室自身节律.....	61
室性逸搏.....	62
心室自身节律.....	63
第十一章 干扰与脱节.....	64
完全性干扰性房室脱节.....	66
不全性干扰性房室脱节.....	66
第十二章 过早搏动.....	70
房性过早搏动.....	70
結性过早搏动(交界处过早搏动).....	71
室性过早搏动.....	74
第十三章 陣发性心动过速.....	78
阵发性室上性心动过速.....	78
阵发性心室性心动过速.....	83
第十四章 扑动和顫动.....	86
心房扑动与心房顫动.....	86
心室扑动与心室顫动.....	91

第二部分 傳导性異常

第十五章 房室传导阻滞.....	93
------------------	----

〔附〕窦房阻滞	97
〔附〕心房内阻滞	97
第十六章 心室内传导阻滞	98
完全性右束支传导阻滞	98
不全性右束支传导阻滞	99
完全性左束支传导阻滞	100
不全性左束支传导阻滞	107
✓左束支前半支传导阻滞	108
左束支后半支传导阻滞	113
心室内传导阻滞	115
第十七章 预激症候群	116

第三部分 兴奋性异常

第十八章 心肌梗塞	119
心电图诊断	119
诊断依据	119
梗塞分期	123
梗塞定位	125
特征性心电图改变的产生原理	125
第十九章 原发性ST—T异常	132

第四部分 其他异常

第二十章 心房肥大与心室肥大	137
右心房肥大	137
左心房肥大	138
左心室肥大	139
右心室肥大	145
双侧心室肥大	147
第二十一章 右位心	153

第五部分 常见疾病和药物作用的心电图

第二十二章 慢性冠状动脉供血不足	155
第二十三章 心包炎	165
第二十四章 心肌病变	169
第二十五章 克山病	170
第二十六章 电解质紊乱对心电图的影响	172

第二十七章 内分泌疾病的心电图	179
第二十八章 药物对心电图的影响	181
第二十九章 具有病因诊断意义的心电图	185
二尖瓣狭窄	185
慢性肺原性心脏病	186
急性肺原性心脏病	187
〔附录一〕心电图机操作方法和注意事项	190
〔附录二〕心电图的快速测量法与简易记忆法	190
测量心率的经验公式	191
心电轴目测法	192
用“心电位”目测心电轴的方法	195
简易记忆法(P—R 和 Q—T 间期的最高值、正常心电图常数)	201
〔附录三〕如何阅读心电图并写心电图报告	202
〔附录四〕心电图的档案管理	

第一篇 心电图总論

第一章 心电产生原理

一、心肌的生理特性

(一) 兴奋性: 指心肌对刺激能发生反应的特性。它是生命的特性之一。

(二) 自律性: 又称“自动性”或“自动节律性”, 指心肌能在不受外来刺激的情况下自动地发出激动, 出现有节律的活动。

(三) 传导性: 指一部分心肌激动或兴奋后, 能将激动传导到心肌其他联接部分。

(四) 不应性: 又称“乏兴奋性”, 指心肌激动一次后的很短一段时间内, 完全或部分丧失兴奋性。此时间称为“不应期”或“反拗期”。完全丧失兴奋性时, 心肌对任何刺激不发生反应。这一特性有重要的生理意义, 因心肌不应期远较横纹肌为长, 就可以避免心肌像横纹肌那样发生持久的强直性收缩所引起的循环停止。

(五) 收缩性: 指心肌因激动而表现的收缩功能。由于心脏有节律的舒缩活动, 才能维持人体的血液循环。

后四种生理特性都与兴奋性有密切关系, 也是兴奋性的具体表现。例如, 窦房结和房室结等起搏点具有兴奋性才会有自律性, 特殊传导系统具有兴奋性才会有传导性, 普通的心肌纤维具有兴奋性才会有收缩性, 不应性则是心肌兴奋后的乏兴奋性。

细胞或组织发生兴奋时, 时常伴有生物电的变化。心肌兴奋时, 首先是心动电流的产生, 然后表现为机械性收缩, 心脏动作电流的产生常稍早于心肌的机械性收缩。心电变化是心肌兴奋的重要标志之一。不论是起搏点发出激动, 或是激动在特殊传导系统或在普通心肌纤维传导, 都产生心动电流。由此可知, 心动电流体现了心肌的兴奋性、自律性和传导性, 同时它还反映了不应性(如心动电流的周期性)。

二、心肌的功能解剖

所有的心肌都有兴奋性、传导性和不应性。根据心肌的解剖和生理特点, 心肌可分为两种:

(一) 普通的心肌纤维: 佔心肌的大部分, 具有收缩性, 如心房肌和心室肌等。

(二) 特殊的心肌组织: 佔心肌的小部分, 是发出与传导心脏内激动的特殊系统, 具有自律性和传导性, 故又称为心脏的特殊传导系统, 包括下列六部分(图1):

1. 窦房结: 是在右心房上部外侧上腔静脉入口处的一小块特殊心肌组织, 有最高的自律性。在正常情况下, 控制整个心脏的活动。

2. 结间束: 是通过心房而联结窦房结与房室结之间的传导组织, 分为前、中、后三支。

3. 房室结: 在心房间膈下部的右侧, 位于冠状静脉窦开口之前。

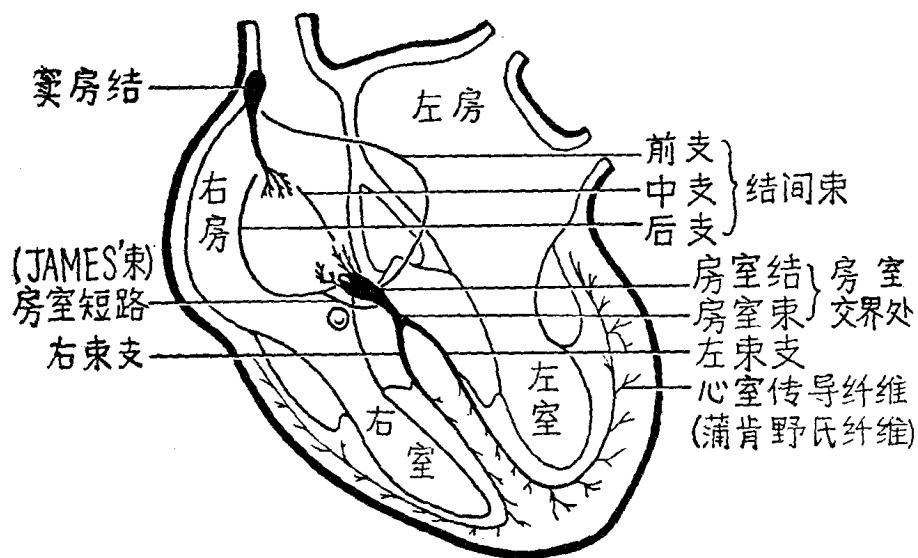


图1 心脏的特殊传导系统

4. 房室束(又称希氏束): 房室结向下延续成房室束。

通常又统称房室结和房室束为房室交界处。

5. 左、右束支: 房室束在心室间隔的顶部分成左、右束支, 沿心室间隔左右两侧向心尖部前进。左束支在心室间隔的上三分之一处又分为两支, 即前半支及后半支。

6. 心室传导纤维(蒲肯野氏纤维): 指左、右束支的小分支最后分成的无数的细支, 密布于左、右心室的心内膜下层, 向心外膜层延伸而与普通的心肌纤维相联接。

三、什么是心电图

在心脏发生机械性收缩之前, 由于心脏激动所产生的动作电流, 经过身体组织传导到体表而被心电图机连续描记下来的曲线就叫心电图。

心电图反映了心肌的前四种生理特性所引起的心电活动, 而不包括收缩性。一般说来, 心肌的收缩性并不影响心电图的改变。

四、心肌细胞的动作电流

(一) 心肌细胞在静止状态下处于极化状态: 马克思主义的哲学认为, 对立统一规律是宇宙的根本规律。……矛盾着的对立面又统一, 又斗争, 由此推动事物的运动和变化。

在静止状态下, 膜外带有阳电荷, 膜内有同等数量的阴电荷。这种膜外呈现正电压的阳极而膜内呈现负电压的阴极的现象便称为极化状态。此时细胞膜内外保持一定的电压差, 但膜外各点的电压则相等。如在此细胞的两端(甲端及乙端)各放一电极板并联接到电流计上, 电流计记录纸上便描记出一条电压为零的直线, 即所谓等电线(图2—I的AB段)。

(二) 心肌细胞激动(即兴奋)时, 发生除极变化: 膜外的阳电荷进入膜内, 以致激动部份心肌的电压低于邻近未激动部份的心肌, 前者呈负电压, 称电穴; 后者呈正电压, 称电源。电源与电穴构成电偶, 便产生动作电流。除极电偶随着除极变化前进而前进。电源在前, 电穴在后。除极过程所产生的电流传入电流计, 在记录纸上描记出除极波。从面对着电

I. 极化状态

II. 除极变化

III. 复极变化

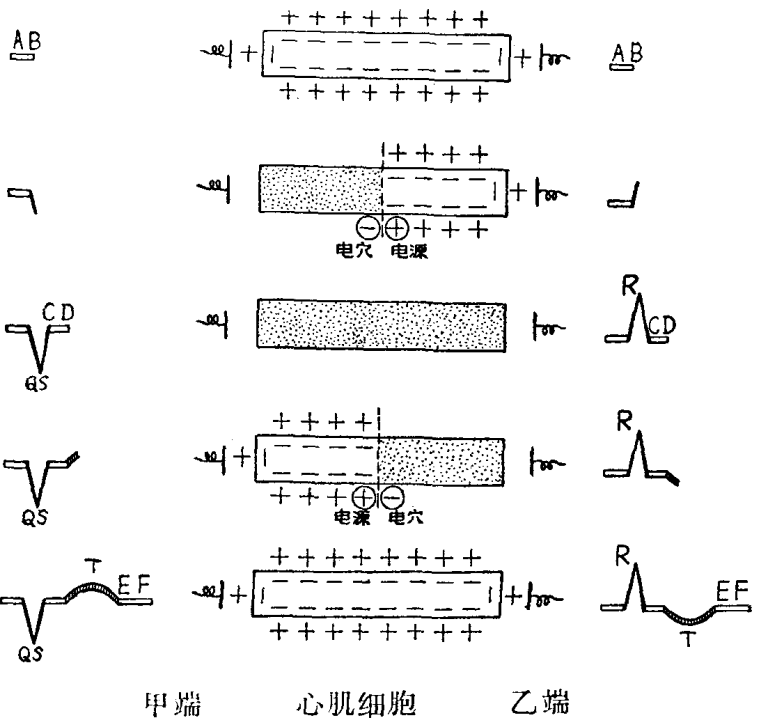


图2 心肌细胞的动作电流

源（呈正电压）的电极板（乙端）传入电流计的电流描记出向上的波；而从面对着电穴（呈负电压）的电极板（甲端）传入电流计的电流便描记出向下的波（图2—II）。当整个心肌细胞完全除极时，膜外各点之间不再存在电压差，电流计的记录笔又回到零电位，再次在记录纸上描记出等电线（图2—II的CD段）。

（三）心肌细胞完全除极后，进行复极变化：所谓复极，就是指恢复了静止状态下原有的极化状态的过程。心肌细胞先除极部分（图2的甲端）先复极，膜外恢复阳电荷，膜内恢复阴电荷。已复极部分的细胞膜外的电压与未复极的部分的细胞膜的电压相比，前者呈正电压，称为电源，后者呈负电压，称为电穴。电源与电穴构成电偶，又产生动作电流。复极电偶随着复极变化前进而前进，电穴在前，电源在后。复极过程所产生的电流传入电流计，在记录纸上描记出复极波。甲端电极板面对着电源，因而在电流计记录纸上描记出向上的波；乙端电极板面对着电穴，在电流计记录纸上便描记出向下的波（图2—III）。当整个心肌细胞完全复极时，细胞膜外各点之间不再存在电压差，记录笔便又回到零电位，又一次描记出等电线（图2的EF段）。由图2可见：单个心肌细胞的除极及复极过程进行方向是相同的，但除极和复极的动作电流方向却是背道而驰。复极过程进行得比除极过程缓慢，而电压较低。因此，除极波（QRS波）振幅大，时限短；复极波（T波）振幅小，时限长，复极波的方向和除极波的方向相反。

五、一段心室肌的动作电流

心脏激动传至心室肌时，是沿着心室传导纤维从心内膜向心外膜传佈的。为了便于比较，我们将一段心室肌的心内膜面放在图3的甲端，它的心外膜面放在乙端。心室肌的除极

先自心内膜面开始，向心外膜面进行。但可能由于心室肌的心内膜面的温度较心外膜面低，心内膜面所受压力高于心外膜面，使心内膜面复极延缓，以致后除极的心外膜面却比心内膜面先复极，复极电偶自心外膜面向心内膜面进行。因此，复极波的方向便与除极波方向相一致。也就是说：在一段心室肌的电激动过程中除极波向上时（R波为主波），复极波也向上（T波直立）；除极波向下时（S波为主波，或呈QS波），复极波也向下（T波倒置），两者的方向是一致的（图3）。

I. 极化状态

II. 除极变化

III. 复极变化

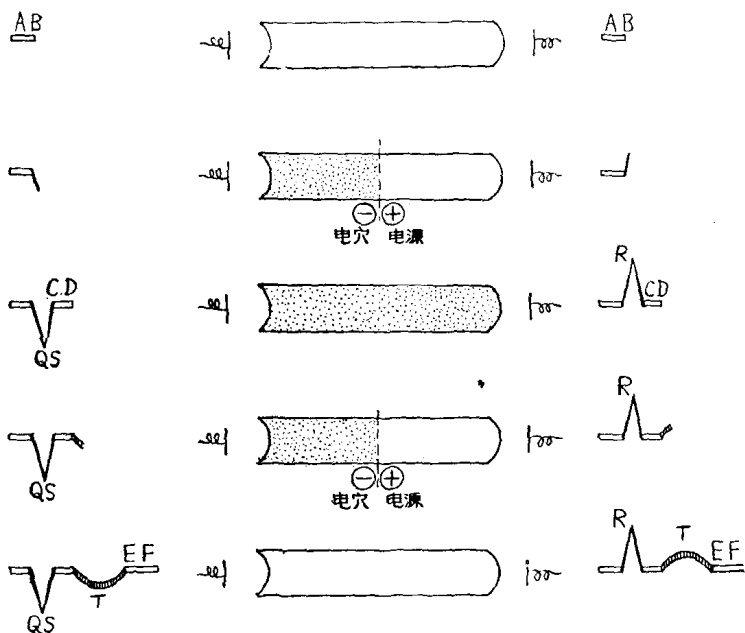


图3 一段心室肌的动作电流

六、整个心脏的动作电流——心电图向量环

(一) 心电图向量：心肌细胞的动作电流，既有方向，又有数量，称之为心电图向量。在物理学上向量是用箭头来表示，箭头的指向表示方向，其长度表示大小(图4—I)。心电图向量的方向决定于一对电偶的方向，即是由负电荷(电穴)至正电荷(电源)推进(图4—I)。面对电源的电极板所引出电流在记录纸上的波形向上。

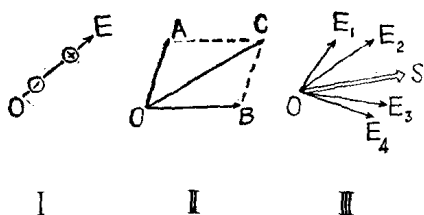


图4 I 心电图向量(O—E) II 两个向量的总合 III 综合心电图向量(O—S)

(二) 综合心电图向量：整个心脏的动作电流的心电图向量是无数心肌细胞的心电图向量(图4—III中的 OE_1 、 OE_2 ……等)的总和，称为综合心电图向量(图4—III中的OS)。

两个向量的总合，与物理学上合力的计算一样，是由平行四边形方法计算的。图4—Ⅱ中OA及OB是两个向量，用OA及OB作为平行四边形的两个边，另自A点及B点各引一与OB及OA的平行线AC及BC，相交于C点， $\square OACB$ 便成为一平行四边形，其对角线OC便是OA与OB这两个向量的综合向量。图4—Ⅲ中的综合心电向量OS则是无数心电向量按上述方法最后综合而成的。

(三) 瞬间综合心电向量：心脏的动作电流在每一心动周期中按顺序依次变化着，每一瞬间综合心电向量的方向和电压大小都不相同。以心室活动为例：心室除极过程中，某些瞬间综合向量的大小和方向如图5—Ⅰ所示。向量1是除极开始时通过心室间隔从左到右的向量，向量2是间隔部激动所产生的，向量3至7是左右心室各部激动所引起的综合心电向量，注意其中包括了右心室的电活动，由于右心室的心电向量小，方向和左心室相反而不易显示出来。将所有上图向量连接于同一起点即成图5—Ⅱ，将图5—Ⅱ各瞬间综合向量的顶点连接起来即构成该平面的心电向量环(图5—Ⅲ)。

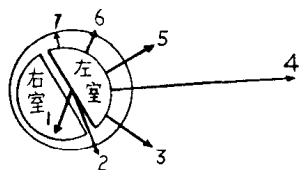


图5—Ⅰ 横面的各瞬间综合向量

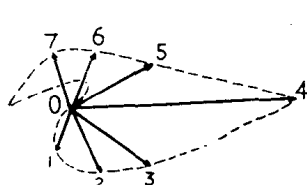


图5—Ⅱ 横面各瞬间综合向量构成心电向量环

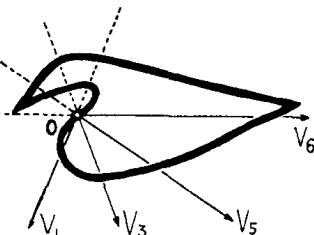


图5—Ⅲ 横面心电向量环

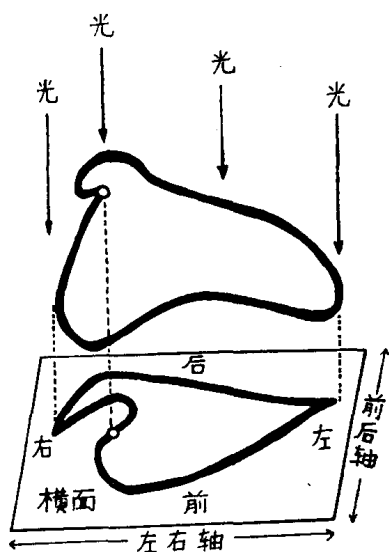


图5—Ⅳ 空间心电向量环在横面的投影

(四) 空间心电向量环：用心电向量图机将无数的瞬间综合心电向量连续记录下来就成为一个心电向量环(图5—Ⅳ)。心电向量环是立体的，占有三度空间，因此又称空间心电向量环，是整个心脏的动作电流所形成。心电向量环可以从三个平面去看，也就是说它可以投影在三个平面上。所谓投影，就是用与某一平面相垂直的平行光线照在心电向量环上，此向量环投在这个平面的影像就称为投影。心电向量环可投影在额面(由左右轴XX'与上下轴YY'构成的平面，与人体额部平行，故称额面)、侧面(由上下轴YY'与前后轴ZZ'构成的平面，与人体侧面平行，故称侧面，侧面又分左侧面及右侧面)及横面(由左右轴XX'与前后轴ZZ'构成的平面，与人体横膈大致平行，故称横面，又称水平面)(图6、图7和图5—Ⅳ)。分别称为额面心电向量环、侧面心电向量环和横面心电向量环。

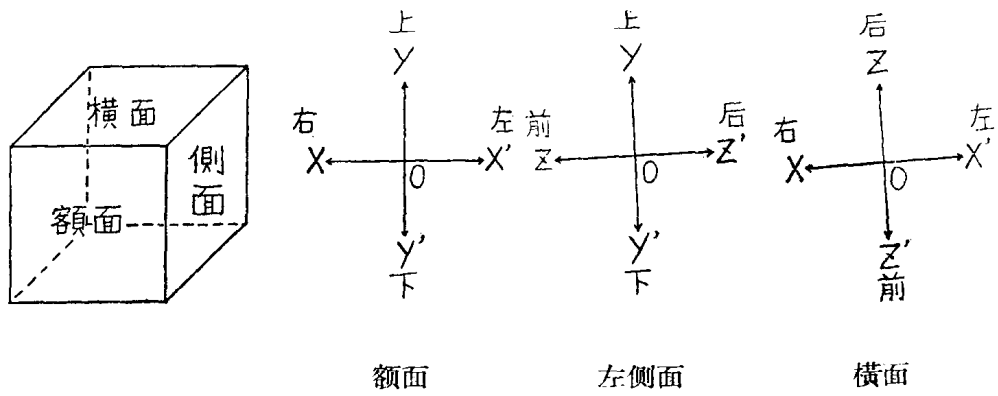


图6 空间三平面及各平面的轴

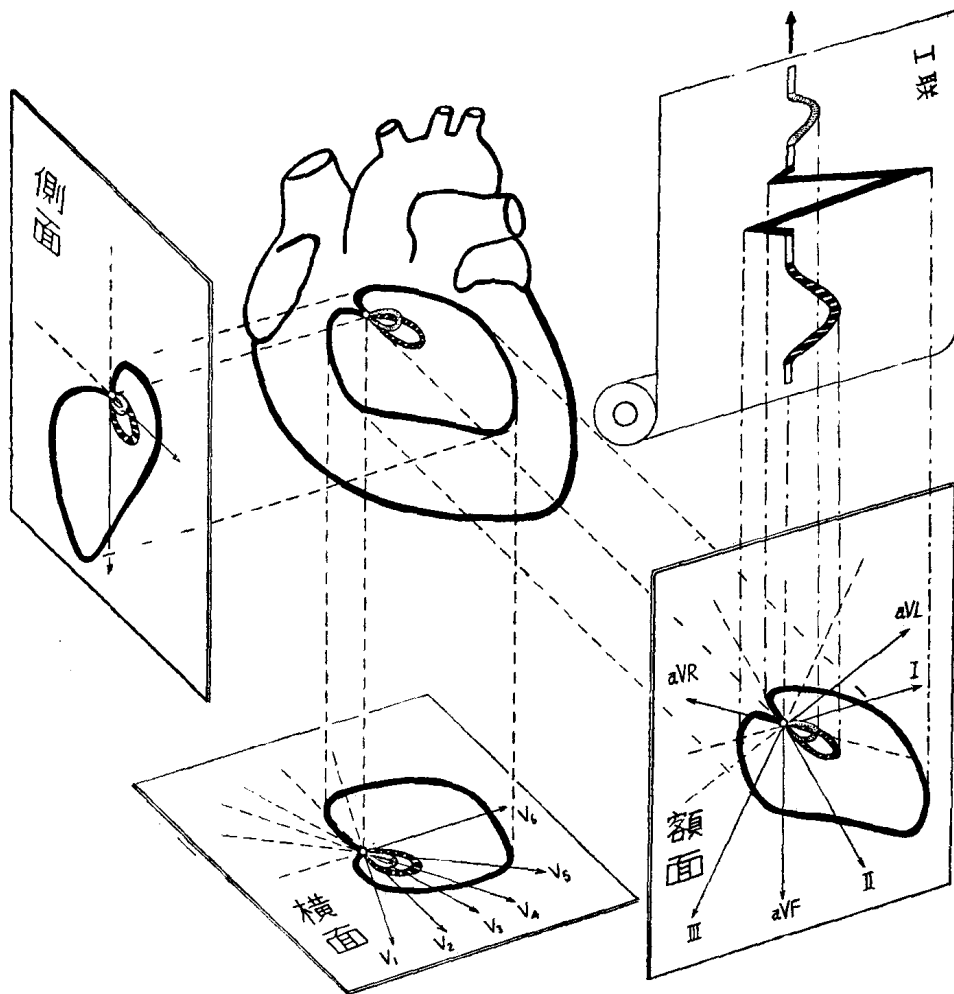


图7 心电向量环在各平面上的投影

(五) 心电向量环与心电图的关系:

心电图是心电向量环在不同心电图导联轴上的投影。各个肢导联心电图乃是额面心电向量环在肢导联轴(I, II, III, aVR, aVL, aVF)上的投影。胸导联心电图乃是横面或水平面心电向量环在 V_1-V_6 诸导联轴上的投影(图7)。各个平面上的向量环与该面的心电图密切相关,从心向量图可以推知心电图,而从心电图亦可推知心向量图。用向量的概念可以解释不同导联心电图变化的由来,因此,应该用心电向量概念作为心电图波形产生原理的理论基础。

[第一章 小 结]

一 与心电有关的心肌生理特性

(一) 自律性; (二) 传导性; (三) 兴奋性; (四) 不应性。

二 心脏的特殊传导系统

(一) 起搏点: 窦房结。

(二) 传导途径: 结间束→房室结→房室束→左、右束支→心室传导纤维。

三 一段心室肌的动作电流

(一) 静止时处于极化状态: 等电线(无电流)。

(二) 激动时发生除极变化, 继以(三)复极变化。除极及复极变化形成电流, 产生波形(见下表)。

	进 行 方 向	电偶推进方向	在心室肌心外膜面的电极板所记录的波形		
			电	压	形 状
除变极化	心内膜→心外膜	电源(+)在前 电穴(-)在后	波形向上(正电压) (R波)	除极波(R)与复极波(T)方向相同	高(或深)、尖、狭
复极变化	心外膜→心内膜	电穴(-)在前 电源(+)在后	波形向上(正电压) (T波)		低(或浅)、宽、圆

四 整个心脏的动作电流

(一) 心电向量从电穴(-)指向电源(+). (二) 全心激动成心向量环, 投影在额、侧、横三平面; (三) 投影在心电图导联轴, 描出心电图波形(图7)。

第二章 导 联

不解决桥或船的问题，过河就是一句空话。

将两个电极板放在身体表面的不同部位，并通过导电线与心电图机相联接，就可记录经过身体组织传到身体表面的心动电流，这种装置就叫导联。最常用的有九个导联，即：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、aVR、aVL、aVF、 V_1 、 V_3 、 V_5 。有时则加 V_2 、 V_4 、 V_6 、 V_3R ，共13个导联。偶而尚须加 V_7 、 V_4R 。

一、反映额面心电向量环的导联

包括标准导联和加压单极肢导联，统称为肢导联。

(一) 标准导联：是双极导联(见表1及图8)。每一标准导联反映两个肢体的电压差。

表1 标准导联联线方式

名 称	符 号	正 (阳) 电 极 板		负 (阴) 电 极 板	
		位 置	接 导 线 (色)	位 置	接 导 线 (色)
标准第一导联	Ⅰ	左臂	黄	右臂	红
标准第二导联	Ⅱ	左腿	绿	右臂	红
标准第三导联	Ⅲ	左腿	绿	左臂	黄

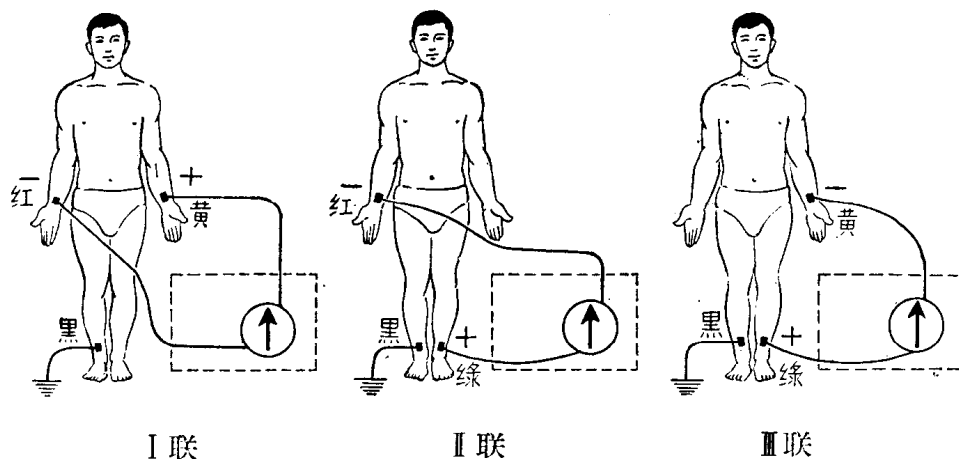


图8 标准导联联线方式

(二) 加压单极肢导联：是由探查电极与无关电极所构成的单极肢导联(见表2及图9)。

表 2

加压单极肢导联联线方式

名 称	符 号	探查电极板 (阳)		无关电极 (阴电极) 的联接法
		位置	接导线 (色)	
右臂加压单极肢导联	aVR	右臂	红	左臂与左腿电极板各通过5000欧姆电阻后互相联接而成。 右臂与左腿电极板各通过5000欧姆电阻后互相联接而成。 右臂与左臂电极板各通过5000欧姆电阻后互相联接而成。
左臂加压单极肢导联	aVL	左臂	黄	
左腿加压单极肢导联	aVF	左腿	绿	

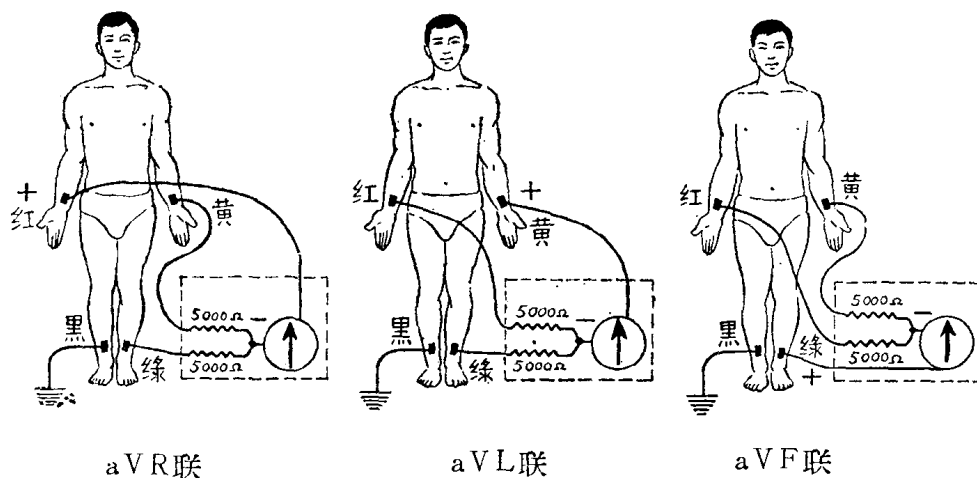


图 9 加压单极肢导联联线方式

这种联接法使负电极的电压 (即电位) 接近于零, 因此称为无关电极, 而探查电极便成为一种“单极导联”。加压单极肢导联与单极肢导联 (符号用VR、VL、VF表示) 的不同点有二: 1. 单极肢导联中的无关电极是由三个肢体的电极板各通过5000欧姆电阻后再互联成中心电端; 2. 加压单极肢导联所测得电压比单极肢导联 (现已弃而不用) 所测得者增加半倍, 故称“加压”单极肢导联。标准导联与加压单极肢导联的电极板位置及联接的导线是相同的, 只是它们在心电图机内的线路联接因开关改变而有所不同 (图 8、9 及表 1、2)。

(三) 各肢导联之间的关系:

1. 各肢导联同在一个额面上:

从表 1、2 及图 8、9 可以看出: 各肢导联的连线无非是左右与上下的关系, 而正如第一章所指出: 左右轴 (X轴) 与上下轴 (Y轴) 构成了额面。因此, 可以认为 6 个肢导联基本上是在同一个额面上的 (图 6、7、10~13)。

2. (爱氏) 心电三角: 最初心电图导联只有三个标准导联。虽然肢导联的电极板放在两前臂近腕关节处和左小腿近踝关节处, 但所记录到的心电图波形基本上与在两肩及左腹股沟处的电极板所记录的心电图波形相似。在两肩间作一直线, 代表 I 联的导联轴。在右肩与左腹股沟间作一直线, 代表 II 联的导联轴。在左肩与左腹股沟间作一直线, 代表 III 联的导联轴。爱氏三角假设: 3 个标准导联轴构成了在同一个平面上的等边三角形 (图 10 中的三角

形 $\triangle RLF$), 从三角形的中心(即图10中的O点, 可以认为是心电激动的起点, 其电压为零, 称等电点)各划一条与三个导联轴相垂直的线将每一导联轴平分为两段。在I导联因正电极在左臂, 负电极在右臂(见表1), 因此I导联的左段(F'L段)为正电段, 右段(F'R段)为负电段。同理, II、III导联的下段(II的L'F段和III的R'F段)为正电段, 而上段为负电段(II的L'R段和III的R'L段)。各标准导联的电压关系如下: $II = I + III$ 。

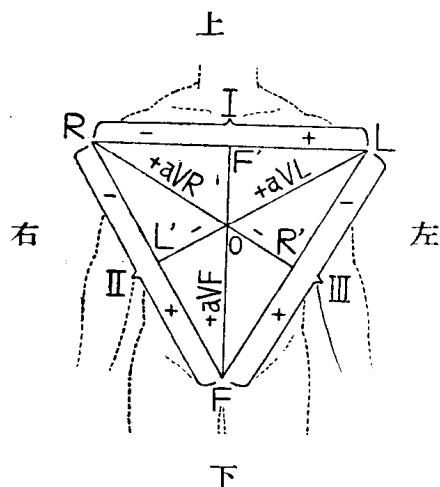


图10 肢导联在爱氏三角中

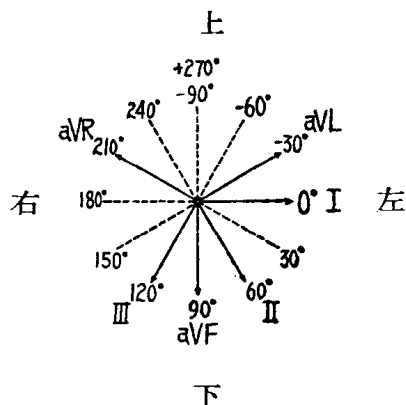


图11 额面肢导联六轴系统

自单极肢导联发明后,更假设在此一等边三角形内通过O点向R点划一直线可代表aVR的导联轴, 恰与III导联的垂直线吻合, (此垂直线与III导联轴的交点为R')因正电极板在右臂, 因此OR为aVR导联轴的正电段, OR'为aVR的负电段。同理, OL为aVL导联轴的正电段, OL'为aVL的负电段; OF为aVF导联轴的正电段, OF'为aVF的负电段。(图10)

3. 额面肢导联的六轴系统:

如将标准导联I、II、III平行地移向O点, 其正负电段方向及角度并无改变, 此时心电图便变成额面肢导联的六轴系统(比较图10及11)。根据几何学与三角学的计算, 各正负导联轴(共成为12轴)之间各差别30°, 规定以I导联轴的正电段为0°, 则aVR的负电段便呈30°, II导联轴的正电段为60°, 其余类推。六轴系统的正电段用实线表示, 负电段用虚线表示(图11)。

从图29及图36可以见到: 如按肢导联六轴系统的关系排列, 则P—QRS—T波的波形和波幅都显示出逐渐的转变。这是因为: 这些肢导联的P—QRS—T波是同一个额面P—QRS—T向量环在彼此互差30°的肢导联轴上的投影。正如一个人站在四面墙壁都装有一系列镜子的房间中央, 邻近而方向较一致的镜子中的人影相近似而相距较远或方向不同的镜子中的人影差别大一样道理。从这一事实及其他的研究可证明: 以往所认为的所谓加压单极肢导联与双极肢导联(即标准导联)有本质上的差别且前者比后者优越的说法是片面的。事实上两者只有量上的不同而已。了解这一点的重要性在于: 它使我们对貌似复杂多变的肢导联的心电图波形能融会贯通, 化繁为简。为此, 我们建议基于导联轴方位相接近的关系, 将肢导联轴分为三组, 而今后肢导联心电图图片的排列次序, 应打破历来的惯例, 改变如下: (以图10中人像的右臂为右侧, 左臂为左侧)从右往左, 1. 右组(或垂直组): III联(120°)、